التحليل الوصفي للمركبات غير العضوية ٢٦ / ٢ / ٣٢٣

س: يجرى التحليل الوصفي للمركبات غير العضويه؟!

جـ: للتعرف على الشق الحامضي والتعرف على الشق القاعدي

تنقسم الشقوق الحامضيه إلى ٣ اقسام لكل منها كاشف معين

١- مجموعه حمض HCl المخفف dil

٢- مجموعه حمض H_2SO_4 المركز Conc

٣- مجموعه محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$

القاعده الاساسيه للكشف عن الشقوق الحامضيه؟

الحمض الاكثر ثباتاً يطرد الحمض الاقل ثباتاً على هيئه غاز حامضي له لون مميز او خواص كيميائيه مميزه

اولا مجموعه حمض HCl المخفف تكشف عن المركبات الاتيه

CO_3^{--} الكربونات - HCO_3^- البيكربونات - SO_3^{--} الكبريتيت

S^{--} الكبريتيد - $S_2O_3^{--}$ ثيوكبريتات - NO_2^- النيتريت

س: لماذا يتم الكشف عن CO_3 و HCO_3 بحمض HCl المخفف؟

لان حمض HCl اكثر ثباتاً من حمض H_2CO_3 المشتق منه الـ CO_3 و HCO_3

التجربه الاساسيه: يستخدم كاشف HCl + الملح الصلب

" " التأكيديه: يستخدم محلول الملح + محلول كبريتات الماغنسيوم

* جميع الكربونات لا تذوب في الماء عدا NH_4 و K و Na

* جميع البيكربونات تذوب في الماء

موضوع الدرس: CO_3 و HCO_3 التاريخ: / /

تجربة الكشف عن الكربونات CO_3 والبيكربونات HCO_3

بعد اجراء التجربة يحدث فوران ويتصاعد غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير الرائق نظرا لتكون كربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان فى الماء بينما يزول التعكير بعد مدة نتيجة تكون مركب بيكربونات الكالسيوم.

الكربونات

$$\underset{s}{Na_2CO_3} + \underset{aq}{2HCl} \longrightarrow \underset{aq}{2NaCl} + \underset{l}{H_2O} + \underset{g}{CO_2}\uparrow$$

$$\underset{s}{Ca(OH)_2} + \underset{g}{CO_2} \longrightarrow \underset{s}{CaCO_3} + \underset{l}{H_2O}$$

$$\underset{s}{CaCO_3} + \underset{l}{H_2O} \longrightarrow \underset{aq}{Ca(HCO_3)_2}$$

البيكربونات: عند المعادلة الاولى مختلفة والباقى زى الفوق

$$NaHCO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

التجربة التأكيدية: يعطى راسب ابيض على البارد مع الكربونات

$$\underset{aq}{Na_2CO_3} + \underset{aq}{MgSO_4} \longrightarrow \underset{aq}{Na_2SO_4} + \underset{s}{MgCO_3}$$

راسب ابيض على البارد

التجربة التأكيدية: يعطى راسب ابيض بعد التسخين مع البيكربونات

$$2NaHCO_3 + \underset{aq}{MgSO_4} \longrightarrow \underset{aq}{Mg(HCO_3)_2} + \underset{aq}{Na_2SO_4}$$

$$\underset{aq}{Mg(HCO_3)_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{s}{MgCO_3} + \underset{l}{H_2O} + \underset{g}{CO_2}$$

راسب ابيض بعد التسخين

موضوع الدرس: $S_2O_3^{--}$ و SO_3^{--} التاريخ: ٢٠٢٣/٣/٢

يضاف إلى ملح كبريتات الصوديوم قطرات من كاشف المجموعة حمض HCl المخفف يتصاعد غاز SO_2 عديم اللون ويستدل عليه بتحول ورقة مبللة بمحلول كرومات البوتاسيوم من اللون الأصفر إلى الأخضر

$$Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2\uparrow$$
s aq aq l g

التجربة التأكيدية: يستخدم محلول خلات الرصاص حيث تعطي راسب أبيض من كبريتيت الرصاص

$$Na_2SO_3 + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow PbSO_3 + 2CH_3COONa$$

وبعد التسخين يتحول الراسب إلى كبريتات الرصاص

$$PbSO_3 \xrightarrow[H_2O]{\Delta} PbSO_4 + H_2SO_4$$

الكشف عن أيون ثيوكبريتات في ملح ثيوكبريتات الصوديوم يحدث فوران بسيط ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت ويتعلق الكبريت في المحلول ويظهر باللون الأصفر

$$Na_2S_2O_3 + 2HCl \xrightarrow{dil} 2NaCl + SO_2 + H_2O + S$$
s aq aq g l s

التجربة التأكيدية: يتكون راسب أبيض من ثيوكبريتات الرصاص يسود بالتسخين

$$Na_2S_2O_3 + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow 2CH_3COONa + PbS_2O_3$$

راسب أبيض

$$PbS_2O_3 \xrightarrow[H_2O]{\Delta} H_2SO_4 + PbS$$

راسب أسود من كبريتيد الرصاص

موضوع الدرس: النيتريت   التاريخ: / /

التجربة الاساسية :- تجرى على الملح الصلب حيث يضاف قطرات من كاشف المجموعة حامض HCl المخفف على نيتريت الصوديوم حيث يتكون ملح كلوريد الصوديوم وحمض النيتروز الذى سرعان ما يتحلل إلى حمض نيتريك وماء واكسيد النيتريك وعند ملامسته للهواء الجوى يتكون ثانى اكسيد النيتروجين ذو اللون البنى المحمر.

$$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$$

$$3HNO_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}\uparrow$$ عديم اللون

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}\uparrow$$ بنى محمر

التجربة التاكيدية: يضاف إلى محلول نيتريت الصوديوم برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بـ H_2SO_4 المركز حيث يتكون نيترات الصوديوم و كبريتات البوتاسيوم وكبريتات المنجنيز وماء

$$5NaNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow$$

$$5NaNO_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$$

موضوع الدرس: أنيونات H_2SO_4 التاريخ: / /

يتم إضافة ملح كلوريد الصوديوم على كاشف المجموعة حمض H_2SO_4 المركز ويلاحظ تصاعد غاز كلوريد الهيدروجين الذي يدخن في الهواء ويكون سحب بيضاء عند إضافته إلى هيدروكسيد الامونيوم وتكون كبريتات الصوديوم الذائبة.

$$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{conc} Na_2SO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$$

حيث تنحل هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH إلى ماء ونشادر NH_3

$$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

كلوريد الامونيوم سحب بيضاء تدخن في الهواء

التجربة التأكيدية (1)

عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم إلى محلول نترات الفضة يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة يتحول للون البنفسجي عند تعرضه للضوء ويذوب هذا الراسب في محلول هيدروكسيد الامونيوم ولا يذوب في حمض النيتريك المخفف HNO_3

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

التجربة التأكيدية (2)

عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم إلى محلول خلات الرصاص يتكون راسب أبيض من كلوريد الرصاص يذوب في الماء الساخن ويترسب بالتبريد "الماء البارد"

$$2NaCl_{(aq)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \longrightarrow PbCl_{2(s)} + 2CH_3COONa_{(aq)}$$

موضوع الدرس: ______ التاريخ: / /

عند اضافة ملح نترات الصوديوم إلى حمض الكبريتيك المركز لاحظ
تكون كبريتات الصوديوم وتصاعد غازات بنية قاتمة من حمض
النيتريك HNO_3 وتزداد هذه هذه الابخرة عند اضافة برادة النحاس
حيث يتفاعل حمض النيتريك مع النحاس وينتج نترات النحاس وتصاعد NO_2

$$2NaNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{conc} Na_2SO_4 + 2HNO_3$$

يتحل حامض النيتريك إلى: $O_2 + H_2O + NO_2$

ثاني أكسيد النيتروجين

$$4HNO_3 \xrightarrow{\text{تحلل}} 2H_2O + O_2 + 4NO_2$$

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(g)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NO_{2(g)}$$

التجربة التأكيدية:

عند اضافة محلول نترات الصوديوم إلى محلول من كبريتات الحديدوز
المحضرة حديثاً ثم اضافة قطرات من H_2SO_4 المركز باحتراس على الجدار الداخلي
لاحظ ظهور حلقة سمراء عند سطح الانفصال بين السائلين وإذا
تم رج المحلول تزول الحلقة.

$$* \; 2NaNO_3 + 6FeSO_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow{conc}$$

$$Na_2SO_4 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 2NO$$

$$* \; FeSO_4 + NO \longrightarrow FeSO_4.NO$$

مركب الحلقة البنية " نيتروزيل كبريتات الحديد II

* $K_2Cr_2O_7$ ثاني كرومات البوتاسيوم

* K_2CrO_4 كرومات البوتاسيوم

موضوع الدرس: المجموعة الخامسة التاريخ: / /

محلول $BaCl_2$

تجرى التجربة الأساسية والتأكيدية على محلول الملح وليس على المادة الصلبة ؟! لأن الرواسب لا تتكون إلا عند تفاعل محاليل الأملاح مع بعضها البعض.

التجربة الأساسية للكشف عن أنيون SO_4 فى ملح Na_2SO_4 باستخدام محلول $BaCl_2$ حيث يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا يذوب فى حمض HCl أيضا التجربة التأكيدية يستخدم خلات الرصاص II حيث يتكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص

$$Na_2SO_4{}_{(aq)} + BaCl_2{}_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + BaSO_4{}_{(s)}$$

راسب أبيض لا يذوب فى حمض HCl

التجربة التأكيدية: ← اسيتات الصوديوم

$$Na_2SO_4{}_{(aq)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \longrightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + PbSO_4{}_{(s)}$$

← راسب أبيض من كبريتات الرصاص لا يذوب فى HCl

التجربة الأساسية للكشف عن ملح Na_3PO_4 يتكون راسب أبيض هنا فوسفات الباريوم يذوب فى HCl.

$$2Na_3PO_4{}_{(aq)} + 3BaCl_2{}_{(aq)} \longrightarrow 6NaCl_{(aq)} + Ba_3(PO_4)_2{}_{(s)}$$

التجربة التأكيدية باستخدام كلوريد حديد III يتكون راسب أصفر ليمونى لا يذوب فى حمض HCl

$$Na_3PO_4{}_{(aq)} + FeCl_3{}_{(aq)} \longrightarrow FePO_4{}_{(s)} + 3NaCl_{(aq)}$$

← فوسفات حديد (3)

راسب أصفر ليمونى لا يذوب فى HCl

موضوع الدرس: الشقوق القاعدية التاريخ: / /

يعتبر الكشف عن الشقوق القاعدية اكثر تعقيدا من الكشف عن الشقوق الحامضية لعدة اسباب منها

١- كثرة عدد الشقوق القاعدية ٢- التداخل فيما بينها

٣- الشق الواحد له اكثر من حالة تأكسد مثل الكشف عن الحديد ٢، ٣ والنحاس ١، ٢ والمنجنيز ٢، ٣، ٤، 7

تنقسم الشقوق القاعدية الى 6 مجموعات تعرف كلا منها بأسم المجموعة التحليلية بمعنى ان تسمى المجموعة التحليلية الاولى والمجموعة التحليلية الثانية وهكذا وليس على اسم الكاشف

الاساس العلمي للكشف عن الشقوق القاعدية مبنى على اساس اختلاف درجه الذوبان فى الماء حيث انها تنفصل على هيئة رواسب ولكنها مختلفة فى درجة الذوبان

المجموعة التحليلية الاولى: تترسب كاتيونات هذه المجموعة على هيئة كلوريدات شحيحة الذوبان كاشف المجموعة HCl مخفف

- تحتوى هذه المجموعة كاتيونات زئبق Hg، رصاص Pb، فضة Ag

التجربة الاساسية: اضافة نترات الرصاص إلى حمض HCl المخفف

$$Pb(NO_3)_{2\,(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow PbCl_{2\,(s)} + 2HNO_{3\,(aq)}$$

راسب ابيض

التأكيدية (١)

$$Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4 \longrightarrow PbCrO_4 + 2KNO_3$$

راسب احمر من كرومات الرصاص

التأكيدية (٢)

$$Pb(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow Pb(OH)_2 + NaNO_3$$

راسب ابيض من هيدروكسيد الرصاص

موضوع الدرس: المجموعه ٢ ، ٣ التاريخ: / /

المجموعه التحليليه الثانيه:

تترسب كاتيونات هذه المجموعه على هيئه كبريتيدات حامضيه كاشف المجموعه H_2S وتحتوى على Cu^{+2}

التجربه الاساسيه: كبريتات النحاس

$$CuSO_{4(aq)} + H_2S_{(aq)} \xrightarrow{HCl} CuS_{(s)} + H_2SO_{4(aq)}$$

راسب اسود من كبريتيد النحاس

التجربه التاكيديه:

$$CuSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس

المجموعه التحليليه الثالثه:

تترسب كاتيونات هذه المجموعه على هيئه هيدروكسيدات كاشف المجموعه هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH وتحتوى هذه المجموعه على Fe^{+2} ، Fe^{+3} ، Al^{+3}

التجربه الاساسيه: كبريتات الحديد II "الحديدوز"

$$FeSO_{4(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)} + (NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

راسب ابيض وعند تعرضه للهواء ابيض مخضر

التجربه التاكيديه:

$$FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

راسب ابيض مخضر

موضوع الدرس: التاريخ: / /

التجربة الاساسية الحديديك Fe^{+3}

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

راسب بني محمر

التجربة التاكيدية

$$FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

راسب بني محمر

اي حد مع دكتور محمد مغاوري ليك عندي
ورقه كمان فيها التعريفات لما تخلص هنزلها
بإذن الله

موضوع الدرس المجموعه ٤، ٥، ٦ التاريخ: / /

التجربه الاساسيه: المجموعه ٤ تحتوى على Ni^{+2}

$$NiCl_{2(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Ni(OH)_2 + 2NaCl_{(aq)}$$

راسب (اخضر)

$$NiCl_{2(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Ni(OH)_{2(s)} + 2NH_4Cl_{(aq)}$$

راسب اخضر

المجموعه الخامسه تحتوى على Ca^{+2}

التجربه الاساسيه

$$CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + 2NH_4Cl_{(aq)}$$

راسب ابيض

التجربه التاكيديه

$$CaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CaSO_{4(s)} + 2HCl_{(aq)}$$

راسب ابيض

المجموعه السادسه تحتوى على Na^{+1}

يتم تسخين الصوديوم ويلاحظ التلون باللون الاصفر الذهبى

خلي بالك هنا مش هتسخن الصوديوم
نفسه ده هيكون محلول